

# Abstract

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

②⑦ EP 0 489 744 B1

⑩ DE 690 13 352 T 2

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
B 60 R 22/44

②① Deutsches Aktenzeichen:	690 13 352.9
②⑥ PCT-Aktenzeichen:	PCT/US90/03474
②⑥ Europäisches Aktenzeichen:	90 911 140.3
②⑦ PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 91/03392
②⑥ PCT-Anmeldetag:	20. 6. 90
②⑦ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	21. 3. 91
②⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA:	17. 6. 92
②⑦ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	12. 10. 94
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt:	18. 5. 95

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①

31.08.89 US 401217

⑦③ Patentinhaber:

AlliedSignal Inc., Morristown, N.J., US

⑦④ Vertreter:

Jung, E., Dipl.-Chem. Dr.phil.; Schirdewahn, J.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Gernhardt, C., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 80803 München

⑧④ Benannte Vertragstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

⑦② Erfinder:

THOMAS, Rudy, Vornor, Sterling Heights, MI 48078,  
US; TOWERS, Kenneth, Scott, Royal Oak, MI 48073,  
US

⑥④ PASSIVE SICHERHEITSGURTKOMFORTVORRICHTUNG FÜR KRAFTFAHRZEUGE.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 690 13 352 T 2

DE 690 13 352 T 2

90 911 140.3

AlliedSignal Inc.

### Hintergrund und Zusammenfassung der Erfindung

Die Erfindung betrifft allgemein Sicherheitsrückhaltesysteme für Kraftfahrzeuge und insbesondere ein Rückhaltesystem, welches eine Sitzgurtrückholeinrichtung hat, die durch einen umkehrbaren Elektromotor angetrieben ist, um in komfortabler Weise einen Sicherheitsgurt um einen Fahrzeuginsassen festzulegen. Gegenwärtige Dreipunktsicherheitsrückhaltesysteme verwenden eine federbelastete Rückholeinrichtung, die mechanische Spannungsbeseitigungseinrichtungen benutzen oder nicht benutzen kann.

Wie es oftmals der Fall ist, halten diese Einrichtungen einen konstanten, manchmal zu beanstandenden Druck an der Schulter des Insassen aufrecht. Das Ergebnis dieses unbequemen Drucks kann bewirken, daß der Insasse das Sicherheitsrückhaltesystem überhaupt nicht benutzt oder den Schultergurtteil in einer Weise einstellt, die eine unsichere Situation hervorruft. Als ein Beispiel kann der Insasse bewirken, daß die Spannungsbeseitigungseinrichtung an einer Position angreift, in welcher eine größere als die optimale Lose in dem Schultergurt belassen wird.

Die gemeinsam besessene US-A-4,655,312 erläutert ein motorgetriebenes Sitzgurtsystem, welches so gestaltet ist, daß übermäßige Lose in dem Sicherheitsgurt beseitigt wird derart, daß während eines Unfalls oder Zusammenstoßes ein Insasse des Fahrzeugs richtig zurückgehalten wird. Die vorliegende Erfindung sucht die Lehre dieses Patentes zu verbessern, und, während das Konzept des richtigen Schutzes des Insassen während eines Unfalls beibehalten wird, den Komfort des Insassen weiter zu verbessern. Gemäß der Erfindung ist ein Sicherheitsrückhaltesystem für ein Fahrzeug geschaffen umfassend einen Sicherheitsgurt, der an einem Teil von ihm an einer Schloßeinrichtung anbringbar ist, die einen Zungenteil, der an dem Sicherheits-

gurt angebracht ist, und ein Schloß aufweist zum Aufnehmen der Zunge, eine erste Sensoreinrichtung zum Erzeugen eines ersten Signales, welches einen geschlossenen und einen nicht geschlossenen Zustand anzeigt; eine Bandführung, die an einem Fahrzeugteil angebracht werden kann zum gleitbaren Aufnehmen eines Schultergurtteiles des Sicherheitsgurtes; eine Rückholeinrichtung, die an einem Strukturteil des Fahrzeuges befestigt werden kann und eine Aufnahmespule, die an einem Ende des Schultergurtes angebracht ist, und einen reversiblen Elektromotor umfaßt in Antriebseingriff mit der Aufnahmespule zum Drehen derselben in Aufwickelrichtung und umgekehrter Richtung beim Ansprechen auf Aufwickelsteuersignale und Umkehrsteuersignale, die von einer Aufwickel- und Umkehr-Steuerlogikeinrichtung erzeugt werden beim Ansprechen auf den Zustand der ersten Sensoreinrichtung, und weitere Mittel zum Erzeugen eines zweiten Signales, welches ein Motordrehmoment anzeigt, dadurch gekennzeichnet, daß das System weiterhin eine zweite Sensoreinrichtung, die mit der genannten Bandführung zusammenwirkt, um ein drittes Signal zu erzeugen, welches eine Änderung der Bandführungsposition anzeigt, und eine erste Speichereinrichtung aufweist, die auf das dritte Signal anspricht zum Speichern eines Wertes, der eine neue Bandführungsposition anzeigt, und die in der Steuerlogikeinrichtung inkorporiert ist, welche die Aufwickel- und Umkehr-Steuersignale auch beim Ansprechen auf den Zustand der zweiten Sensoreinrichtung erzeugt.

Damit die Erfindung vollständiger verstanden wird, wird sie nunmehr beispielsweise unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung beschrieben, in welcher:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Sicherheitsrückhaltesystems ist,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer Rückholeinrichtung ist, die innerhalb der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann,

Fig. 3 einen D-Ring und einen zugeordneten Positionsensor zeigt,

Fig. 4 ein Blockdiagramm ist, welches die Hauptbau-

teile eines Steuersystems anzeigt, welches in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, und

Fig. 5, dargestellt mit linkem und rechtem Teil a und b, eine detailliertere Darstellung des Steuersystems gemäß Fig. 4 ist.

#### Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 zeigt viele der Bauteile eines elektrisch einstellbaren Dreipunktsicherheitsrückhaltesystems 10 in Form einer kontinuierlichen Schleife. Weiterhin ist in Fig. 1 ein Sitz 12 dargestellt, der sich neben einer Seitensäule bzw. einer B-Säule 14 befindet. Der Sitz 12 ist an dem Fahrzeugboden 16 in üblicher Weise angebracht. Der Sicherheitsgurt 20, der einen Schultergurtteil 22 und einen Sitzgurtteil 24 hat, ist in einem Insassen haltenden Zustand dargestellt, in welchem ein Ende 26 des Sicherheitsgurtes 20 über einen Ankertragarm 28 an dem Fahrzeug angebracht ist. Das andere Ende des Sicherheitsgurtes ist mit einer motorgetriebenen Sicherheitsgurtrückholeinrichtung verbunden, die an der Säule 14 angebracht ist. Die besondere Stelle der Anbringung der Rückholeinrichtung 30 an dem Fahrzeug kann sich mit der besonderen Anwendung des Systems 10 ändern. Es ist zu bemerken, daß andere Gestaltungen der Sitzgurte, als der hier beschriebene Dreipunktgurt in Form einer kontinuierlichen Schleife mit der Erfindung verwendbar sind.

25 In Fig. 2 ist eine typische Ausführungsform der Rückholeinrichtung 30 dargestellt. Spezieller gesagt, weist die Rückholeinrichtung 30 eine Aufwickelspule 32 auf, die von einem Motor über einen Riemenscheibenriemen 39 angetrieben werden kann, der ruhigeren Betrieb ermöglicht, als er gewöhnlich mit  
30 einem Getriebezug erzielt wird. Die Riemenscheiben 35 und 37 und der Riemen 39 verbinden die Ausgangswelle des Motors mit der Welle der Aufwickelspule 32. Die Rückholeinrichtung 30 kann einen Trägheitsfühler 40 (typisch ein Pendel oder ein Sicherungsanschlag) üblicher Gestaltung umfassen, welcher die Auf-

wickelspule 32 im Fall eines Unfalles oder Zusammenstoßes sichert, um zu verhindern, daß die Unfallkräfte den Sitzgurt ausziehen. Typisch sind solche Trägheitsfühler an dem Rahmen 42 der Rückholeinrichtung derart schwenkbar angebracht, daß die

5 Trägheitskräfte während eines Unfalls eine Klinkenstange 44 in Eingriff mit Zähnen von Sperrrädern 46 und 48 verschieben, um diese zu sichern. Ein Schalter oder Fühler 49 ist nahe dem Trägheitsfühler 40 vorgesehen, um Bewegung des Pendels oder Sicherungsanschlags festzustellen. Die Rückholeinrichtung 30 kann

10 auch ein Solenoid 50 zur Sicherung der Rückholeinrichtung umfassen, welches bei Aktivierung die Klinkenstange in Berührung mit den Sperrrädern 46 und 48 bewegen kann. Wie ersichtlich, ist die Rückholeinrichtung 30 derart gestaltet, daß sie keine Spannungsbeseitigungseinrichtung benötigt, wie sie vielen bekannten

15 Dreipunktsitzgurtsystemen zugeordnet ist.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß der Sicherheitsgurt 20 sich von der motorgetriebenen Rückholeinrichtung 30 über eine Bandführung erstreckt, beispielsweise einen D-Ring 60. Der Sicherheitsgurt 20 ist durch den D-Ring hindurch gleitbar aufgenommen, wie es in Fig. 3 in noch besonderer Weise dargestellt ist. Die Bandführung bzw. der D-Ring 60 ist an der Säule 14 annähernd auf Schulterhöhe angebracht. Der Schultergurtteil 22 und der Sitzgurtteil 24 sind an einer einstellbaren Zunge 62 verbunden, die in einem Schloß 64 aufgenommen ist. Es ist zu verstehen, daß der Sicherheitsgurt 20 einen oder zwei Sitzgurtteile oder Schultergurtteile umfassen kann. Das Schloß 64 ist über einen Träger 66 in üblicher Weise an dem Fahrzeugboden angebracht. Das Schloß 64 kann einen elektrischen Schalter 68 umfassen, der ein Signal erzeugt, welches angibt, daß der Insasse die Zunge 62 in dem Schloß 64 verriegelt hat, und als solcher zeigt er die Tatsache an, daß der Insasse das Rückhaltesystem 10 angelegt hat. Fig. 1 zeigt weiterhin schematisch eine elektronische Steuereinheit (ECU) 70, die zwischen dem Schloßschalter 68 und der motorgetriebenen Rückhalteeinrichtung (d. h. dem Motor 34) angeordnet ist.

Wie es aus der nachstehenden Beschreibung hervorgeht,

schaft das System 10 richtige Schultergurtspannung bei jeder Position des Insassen. Zusätzlich umfaßt das System die Mittel, die erforderlich sind derart, daß, wenn der Insasse seine Körperposition oder die Sitzposition ändert, die Gurtlose automatisch korrigiert wird. Das System schafft automatisch einen höheren Grad an Komfort für den Insassen beim Ansprechen auf Änderungen der Position des D-Ringes derart, daß, nachdem der Sicherheitsgurt durch den Motor gespannt ist, er seine Richtung umkehrt, um die Schultergurtspannung steuerbar aufzuheben. Da weiterhin die Rückholeinrichtung 30 keine Aufwickelfeder umfaßt, ergibt sich keine Riemenrestspannung an dem Insassen. In ähnlicher Weise ist wegen des Fehlens der Aufwickelfeder dann, wenn der Insasse den Sicherheitsgurt schließt, beträchtlich weniger Kraft erforderlich, da der Zug bzw. der Rücktrieb des Motors beträchtlich niedrig ist. Weiterhin wird es in einer Unfallbetriebsart wirksam gemacht durch einen Stoßfühler oder einen Beschleunigungsmesser oder durch Feststellen von Bewegung des Trägheitsfühlers oder Pendels 40 der Rückholeinrichtung, und der Schultergurt wird unmittelbar gespannt und in seiner Lage gesichert.

Um das Obige zu erreichen, verwendet die Erfindung die Relationsänderung des Zustandes des D-Ringes 60, um minimale Gurtlose und den Komfort des Insassen aufrechtzuerhalten. In der bevorzugten Ausführungsform betrifft die relative Änderung des Zustands Änderungen in der Position des D-Ringes. Die Geschwindigkeit des D-Ringes oder die Kombination anderer Zustandsvariablen liegen innerhalb des Rahmens der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 3 ist ein typischer D-Ring 60 üblicher Gestaltung dargestellt, der eine Öffnung 72 für die Aufnahme des Sicherheitsgurtes 20 hat. Der D-Ring ist an der Säule 14 (die hier in gestrichelten Linien dargestellt ist) mittels eines Zapfens 74 derart angebracht, daß er frei ist, sich zu drehen. An dem D-Ring ist ein Nocken 76 vorgesehen, der mit einem linearen Potentiometer 80 zusammenarbeitet, der an der Säule 14 angebracht ist. Wie aus Fig. 3 verständlich, bewirkt die Dre-

hung des D-Ringes 60, d. h. des Nockens 76, eine Änderung des Widerstandes des Potentiometers 80. Es ist weiterhin zu verstehen, daß die Position des D-Ringes durch andere Mittel als durch das lineare Potentiometer festgestellt werden kann. Andere äquivalente Einrichtungen würden ein Drehpotentiometer und optische Verschlüsseler umfassen.

Die Benutzung einer Änderung der Position (Winkel) des D-Ringes ermöglicht es, die relative Bewegung oder Änderung der Position des D-Ringes gegenüber einer sich ändernden Normalposition oder Basisposition dazu zu verwenden, den Motor 34 innerhalb der Rückholeinrichtung 30 zu erregen, um den Sicherheitsgurt 20 neu zu spannen, wenn es erforderlich ist.

Das System 10 ist so gestaltet, daß es in einer Anzahl von Betriebsarten arbeitet, welche das Spannen, Freigeben oder erneutes Spannen des Sicherheitsgurtes 20 steuern. In der Betriebsart 1 (M1) ist der Sicherheitsgurt 20 in seiner Rückholeinrichtung 30 verstaut. Diese Betriebsart ist wirksam, wenn der Sitzgurt gelöst ist, beispielsweise dann, wenn der Insasse aus dem Fahrzeug aussteigt. Beim Lösen des Sitzgurtes wird dies durch den Zustand des Schloßschalters 68 festgestellt und die ECU 70 erzeugt ein Signal, um den Motor 34 zu veranlassen, den Sicherheitsgurt 20 aufzuwickeln. Um zu gewährleisten, daß der Sicherheitsgurt 20 ohne Verwirrung aufgewickelt wird, bewirkt die ECU 70, daß der Motor in einer gesteuerten Weise aufwickelt. In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird diese Steuerung erzielt durch Ansteigenlassen der Motordrehzahl. Diese Anstiegsfunktion oder Rampenfunktion kann erzielt werden durch Änderung der angelegten Spannung oder des Leistungskreislaufs des Motors von 0 % auf 100 % über eine Zeitperiode von annähernd 2 bis 3 Sekunden. Dieser langsame Start des Motors verhindert ein Verdrehen oder Verwirren des Gurtes während des Rückholens. Die Betriebsart 1 (M1) kann auch unter einem anderen Umstand eingeleitet werden. Es können Situationen vorhanden sein, in denen ein zuvor verstauter Sitzgurt ausgezogen worden ist wie beispielsweise, wenn es Passagieren in einem zweitürigen Fahrzeug ermöglicht wird, auszusteigen oder wenn



steigen oder wenn der Sicherheitsgurt 20 aus anderen Gründen unabsichtlich ausgezogen worden ist. In diesen Situationen ist es weiterhin erwünscht, den Sitzgurt erneut zu speichern bzw. zu verstauen vor seiner nachfolgenden Benutzung durch den Insassen. Als solche wird die Betriebsart M1 auch eingeleitet, wenn der Sicherheitsgurt 20 nicht geschlossen ist und eine Tür geöffnet wird oder der Zündschalter eingeschaltet wird. Beim Zurückholen des Sicherheitsgurtes 20 erhöht sich der Strom in dem Motor, wodurch ein solcher erneut verstauter Zustand angezeigt wird. Als solche wird die Betriebsart 1 (M1) beendet, wenn das Motordrehmoment oder der Motorstrom eine vorbestimmte Schwelle erreicht haben. In gewissen Situationen während des Zurückholens des Sitzgurtes kann der Sitzgurt verwirrt oder verdreht werden und dadurch kann eine zeitweilige Erhöhung der Spannung des Sicherheitsgurtes hervorgerufen werden, die bewirken kann, daß der Motorstrom seine Schwelle vor dem vollständigen Zurückholen des Sicherheitsgurtes erreicht. Es ist gefunden worden, daß dieser Zustand des Verwirrens oder Verdrehens des Sitzgurtes gelöst werden kann durch anfängliches Beenden des Rückholens durch den Motor, wenn dessen Strom die Schwelle erreicht, und zwar während einer ersten Zeitperiode, wonach der Aufwickelkreislauf (Betriebsart 1) erneut begonnen wird durch erneutes Ansteigenlassen bzw. Erhöhen der Motorgeschwindigkeit während einer zweiten Zeitperiode. Nachdem der Motorstrom seine Schwelle zum zweiten Mal erreicht hat, wird das Motorbefehlssignal beendet. Die ECU 70 umfaßt einen Zeitgeber, der auch dazu verwendet werden kann, die Betriebsart 1 zu beenden. Als ein Beispiel, wenn der Motorstrom seine Schwelle innerhalb einer vorbestimmten Periode, wie beispielsweise 30 Sekunden, nicht überschreitet, beendet die ECU die Betriebsart 1 automatisch und kann danach ein Warnsignal erzeugen oder eine Warnlampe aktivieren, um anzuzeigen, daß der Sicherheitsgurt nicht vollständig gespeichert oder aufgewickelt ist, oder um alternativ ein Falscharbeiten innerhalb des Systems anzuzeigen.

Für den gegenwärtigen Zeitpunkt sei angenommen, daß vor dem Beginn der Betriebsart 1 der D-Ring 60 sich in der Vor-

wärtsdrehposition befand, wie es gewöhnlich auftreten würde, wenn der Sicherheitsgurt 20 um den Insassen gelegt und komfortabel gespannt ist, wie es unten erläutert wird. Für die Zwecke der Diskussion ist angenommen worden, daß eine Vorwärtsbewegung des Sicherheitsgurtes an der Schultergurtposition, was eine Vorwärtsdrehung des D-Ringes hervorruft, als eine positive relative Winkeländerung bezeichnet werden soll, und Rückwärtsbewegung des Schultergurtes 22, die eine Rückwärtsbewegung des D-Ringes hervorruft, als eine negative relative Winkeländerung bezeichnet wird. Im normalen Fahrzustand würde die Position des D-Ringes im wesentlichen konstant bleiben mit der Ausnahme von minimalen Störungen als Folge von Fahrzeugschwingungen. Die Position des D-Ringes wird gespeichert, wie es unten in größerem Detail beschrieben wird, und zwar durch die ECU 70 als eine Normposition oder Basisposition.

Beim Öffnen des Schlosses und nachfolgenden Verstauen des Sitzgurtes in der Betriebsart 1 erreicht der D-Ring 60 eine im wesentlichen vertikale Position. Der Ausgang des Winkelsensors 80 des D-Ringes wird gemessen und dieser Winkel wird in der ECU 70 gespeichert, um eine neue Nennwinkelposition des D-Ringes hervorzurufen. Wenn aus einem gewissen Grund der Sicherheitsgurt 20 aus seiner gespeicherten oder verstauten Position herausgezogen wird unter Hervorrufen übermäßiger Lose, wird die Position des D-Ringes gegenüber dem zuvor gespeicherten normalen Winkel gestört. Als ein Beispiel, wenn der Sicherheitsgurt ausgezogen wird, wird der D-Ring relativ zu der Säule 14 vorwärtsbewegt. Diese positive relative Winkeländerung  $\Delta$  wird festgestellt, wodurch der Motor aktiviert wird, zu bewirken, daß der Sitzgurt wiederum verstaut bzw. gespeichert wird.

Wie es ersichtlich ist, besteht der grundsätzliche Zweck der Betriebsart 1 darin, den Sicherheitsgurt zu speichern bzw. zu versuchen, ihn zu speichern, wenn der Insasse aus dem Fahrzeug aussteigt. Wenn das Fahrzeug nicht besetzt ist, sollte nicht erforderliche Energie abgeschaltet sein. Dies wird wie folgt erzielt: Beim Lösen des Sicherheitsgurtes wird dieser zurückgezogen und die neue Position des D-Ringes wird gespei-

chert, wie es oben beschreiben ist. Beim Erreichen der Stromgrenze oder Drehmomentgrenze zum zweiten Mal wird ein innerer Zeitgeber innerhalb der ECU 70 gestartet. Wenn keine Bewegung des D-Ringes aus der dann gespeicherten Nennposition innerhalb einer festen Zeitperiode aufgetreten ist, d. h. innerhalb von 1 bis 10 Minuten, bewirkt die ECU 70, daß nicht erforderliche Energie abgeschaltet wird. Wenn während dieser Periode der D-Ring gestört oder bewegt worden ist, wird der Zeitgeber auf Null rückgestellt und erneut wirksam gemacht. Wenn keine zusätzliche Bewegung des D-Ringes auftritt, wird die nicht erforderliche Energie unwirksam gemacht. Wie es aus der nachstehenden Diskussion ersichtlich wird, umfaßt das System eine Zweifachenergiezufuhr, deren Bereitschaftsteil niedriger Energie immer aktiviert ist.

Die Betriebsart 2 des Systems 10 betrifft den normalen Schließvorgang des Sitzgurtes. Der Zweck dieser Betriebsart besteht darin, beide Positionen des Sicherheitsgurtes 20, d. h. des Schultergurtteils und des Sitzgurtteils, um den Insassen herum zu straffen. Die Betriebsart 2 (M2) wird durch das Signal eingeleitet, welches von dem Schloßschalter 68 erzeugt wird und angibt, daß die Zunge 62 in dem Schloß 64 gesichert ist. Für einen Moment sei in Erinnerung gerufen, daß die ECU 70 die verstaute Position des D-Ringes (Betriebsart 1) als seinen Basisnennwinkel gespeichert hat, so daß das nachfolgende Schließen des Sicherheitsgurtes 20 um den Insassen herum bewirkt, daß der D-Ring sich zu einem positiven Winkel  $\delta$  relativ zu seiner verstaute Position bewegt. Wie es im Fall des Schließens des Sicherheitsgurtes typisch ist, kann übermäßige Lose in dem Sitzgurtteil und in dem Schultergurtteil vorhanden sei. Die ECU 70 stellt diesen positiven Winkel  $\delta$  fest und befiehlt dem Motor, den Sicherheitsgurt aufzuwickeln, um eine solche Lose zu beseitigen. Typisch wird dies erzielt dadurch, daß dem Motor befohlen wird, in einer voll angeschalteten Position zu arbeiten derart, daß eine ausreichende Gurtspannung erzeugt wird, um zu bewirken, daß alle Teile des kontinuierlichen Sicherheitsgurtes 20 richtig gespannt sind. Der Motor 34 wird angehalten,

wenn eine vorbestimmte Drehmoment- oder Stromschwelle erreicht wird. Die Betriebsart 2 wird auch beendet, wenn die Motorschwelle innerhalb einer vorbestimmten Zeitperiode (5 bis 10 Sekunden) nach dem Schließen des Sitzgurtes nicht erreicht ist. Wenn die Betriebsart 2 durch den Zeitgeber beendet wird, wird ein Warnlicht aktiviert. Zusätzlich und vor der Beendigung der Betriebsart 2 wird der Motor 42 der Rückholeinrichtung für eine kurze Zeitperiode (vielleicht 0,2 Sekunden) nach dem erneuten Spannen umgekehrt, um ein vorbestimmtes Ausmaß an Lose in dem Sicherheitsgurt zu schaffen, um einen virtuell spannungslosen Zustand an der Schulter des Insassen zu schaffen, um Bequemlichkeit für den Insassen zu gewährleisten. Danach erreicht der D-Ring eine neue nach vorn verschobene Position gegenüber seiner Position, die dem gespeicherten oder verstauten Zustand des Gurtes entspricht. Eine Zeitverzögerung, typisch 0,5 bis 1,5 Sekunden, ist in die Steuerlogik eingebaut, um es dem D-Ring zu ermöglichen, nach dem Umkehren einen Gleichgewichtswinkel einzunehmen. Dieser Winkel wird als der neue Nennwinkel des D-Ringes gespeichert. Wie erwähnt, wird der Motor 34 bei Änderungen der Position des D-Ringes gegenüber seinem dann hervorgerufenen Norm- oder Basiswinkel aktiviert. Als Folge von Straßenschwingungen kann die Position des D-Ringes sich in einem mäßigen Ausmaß aus ihrer dann normalen Position bewegen. Um Aktivierung des Motors 34 beim Ansprechen auf solche Schwingungen zu vermeiden, kann in das Steuersystem eine Totzone von vielleicht  $\pm 0,5^\circ$  eingebaut werden. Der Motor 34 wird dann nur aktiviert, wenn der D-Ring sich über die Totzone hinaus bewegt.

In der Betriebsart 3 (M3), deren Zweck darin liegt, den geschlossenen Sitzgurt erneut zu straffen, um übermäßige Lose zu steuern, können solche Bedingungen erzielt werden, wenn: der Insasse eine Position vorwärts der gesicherten Nennposition erreicht, wie sie in der Betriebsart 2 hervorgerufen ist, um das Radio einzustellen oder das Handschuhfach zu öffnen, und sich wieder zurückbewegt, und wenn der Insasse den Sitz vorwärts- oder rückwärtsbewegt. Die Betriebsart 3 kann als ein verlängerter Teil der Betriebsart 2 betrachtet werden.

Wenn positive Vorwärtsdeltawinkelbewegung des D-Ringes auftritt, und zwar größer als ein eingestellter Wert, wie beispielsweise  $1,5^\circ$ , wird ein Zeitgeber in der ECU 70 wirksam gemacht. Die Zeitgeberperiode kann im Bereich von 5 bis 8 Sekunden liegen. Ein anderer Zeitgeber ist eingestellt für negative Deltawinkelbewegungen über einen eingestellten Wert von beispielsweise  $0,5^\circ$  hinaus. Die Zeitgeberperiode für negative Bewegung ist kürzer und liegt im Bereich von 0,5 bis 1,0 Sekunden. Der Unterschied der Behandlung betreffend positive und negative Bewegung ist wie folgt. Wenn der Insasse sich vorwärtsbewegt in einer Übergangsbewegung oder zu einer neuen dauerhaften Sitzanordnung, verbleibt der Sicherheitsgurt in einem Zustand positiver Spannung um den Insassen herum. Im Notfall ist der Sicherheitsgurt dann richtig angeordnet, um den Insassen zu schützen. Wenn der Insasse sich nach hinten bewegt, d. h. den Sitz nach hinten bewegt oder in die ursprüngliche Sitzposition rückführt, wird der Sicherheitsgurt lose und sollte innerhalb einer kurzen Zeitperiode aufgewickelt werden, um an den Insassen richtig angelegt zu sein. In jedem Fall befiehlt nach Verstreichen der obengenannten Zeitperiode die ECU 70 dem Motor 34 irgendwelche übermäßige Lose in der Weise zu beseitigen, wie es in der Betriebsart 2 beschrieben worden ist, was bedeutet, daß der Motor 34 den Sicherheitsgurt 20 aufwickelt, bis seine Stromschwelle freigegeben ist, und dann umgekehrt wickelt, um die erforderliche Lose zu ermöglichen, um für den Insassen Bequemlichkeit in der neuen Sitzposition zu gewährleisten. Offensichtlich ist das Ausmaß des Aufwickelns des Sicherheitsgurtes, wenn der Insasse sich zu einer neuen dauerhaften Vorwärtssitzposition bewegt hat, nominal. Die Position des D-Ringes kann, wie zuvor, stabilisiert werden, indem eine neue Norm- oder Basisposition des D-Ringes hervorgerufen wird. Es sollte ersichtlich sein, daß das Rückwärtswickeln des Motors 34 nur ausgeführt wird, wenn der Schloßschalter 68 aktiv ist.

Das System umfaßt eine Betriebsart 4 (M4), deren Zweck darin besteht, den Sicherheitsgurt zu speichern bzw. zu verstauen nach einem unvollständigen Schließvorgang. Diese Be-

triebsart wird eingeleitet durch eine Änderung der Position des D-Ringes gegenüber der in der Betriebsart 2 gespeicherten Position beim Ansprechen auf das Rückholen des Sicherheitsgurtes aus seiner gespeicherten oder verstaute Position, und durch Überwachen des Ausganges des Schloßschalters 68 derart, daß, wenn das Schloßschaltersignal nicht innerhalb einer spezifischen Zeitperiode wirksam ist, der Sicherheitsgurt in seine gespeicherte oder verstaute Position zurückgezogen wird, so, wie es in der Betriebsart 1 erzielt wird. Die Betriebsart 4 wird in der gleichen Weise wie die Betriebsart 1 beendet. Bei automatischem Rückholen des Sitzgurtes ist der Insasse frei, erneut zu versuchen, ihn zu schließen.

Eine Betriebsart 5 (M5) ist ebenfalls vorgesehen, und ihr Zweck besteht darin, die gesamte Sitzgurtlose im Fall einer hohen Fahrzeugverzögerung oder eines Stoßes zu beseitigen. Diese Betriebsart wird eingeleitet durch Überwachen des Ausganges des Stoßfühlers oder Stoßsensors 49. Zusätzlich kann in dieser Betriebsart 5 das Solenoid für die Sicherung der Rückholeinrichtung aktiviert werden, nachdem die gesamte Sitzgurtlose beseitigt worden ist, um die Rückholeinrichtung körperlich zu sichern und die Verlängerung des zurückgezogenen oder zurückgehaltenen Sicherheitsgurtes während des Stoßes zu verhindern.

Fig. 4 ist ein schematisches Blockdiagramm, welches die grundsätzlichen Bauteile oder Komponenten der elektronischen Steuereinheit 70 darstellt. Der Block 100 stellt die verschiedenen Fühler oder Sensoren und Schalter dar, die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Dies umfaßt den Zündschalter, einen Sensor oder Schalter für die linke Tür und die rechte Tür und einen linken und einen rechten Schloßschalter 68. Der Ausgang dieser verschiedenen Schalter und Sensoren wird durch entsprechende Signalkonditionierungsnetzwerke 102 empfangen sowie durch wenigstens einen Mikroprozessor 104, beispielsweise Intel 8798. Der Ausgang der Signalkonditionierungsnetzwerke wird auch zu einem Schalterdetektornetzwerk 106 geführt. Der Ausgang des Schalterdetektor-

netzwerkes wird einer Zweifachenergiezufuhr 110 zugeführt, die eine Bereitschafts-Energiezufuhr 112 aufweist, die immer aktiv ist. Diese Bereitschaft-Energiezufuhr wird dazu verwendet, Batterieenergie zu konservieren und sie kann typisch charakterisiert sein dadurch, daß sie einen Stromabzug von nicht mehr als 50 bis 100 Mikroampère hat. Die Zweifachenergiezufuhr umfaßt weiterhin eine Nennenergiezufuhr bzw. gesteuerte Energiezufuhr bzw. einen solchen Teil 114, der die Komponenten der ECU 70 mit Energie versorgt mit der Ausnahme des Signalkonditionierungsnetzwerkes 102 und des Schalterdetektors 106. Typisch hat diese gesteuerte Energiezufuhr 114 eine Stromkapazität von 300 bis 400 Milliampère. In dem Mikroprozessor 104 ist die obenbeschriebene Steuerlogik für das System 10 aufgenommen bzw. gespeichert. Der Mikroprozessor erzeugt Motorsteuersignale auf Leitungen 116 und 118 (schematisch dargestellt), die zu der entsprechenden Motorantriebskonditionierungselektronik 120 geliefert werden. Der Ausgang der Motorantriebskonditionierungselektronik, schematisch auf Leitungen 122 und 124 dargestellt, wird zu betreffenden Motorantriebsstromkreisen 126a und 126b und zu den betreffenden umkehrbaren Motoren 34a und 34b geliefert. Das Motordrehmoment jedes betreffenden Motors wird überwacht durch einen betreffenden Motorstromfeststellstromkreis 130a bzw. 130b, deren Ausgang an den Mikroprozessor 104 geliefert wird. Der Mikroprozessor kann weiterhin unter gewissen Umständen ein Warnsignal erzeugen, welches an eine Warneinrichtung 132 geliefert wird.

Der D-Ring Sensor, wie beispielsweise das lineare Potentiometer 80, wird durch eine Quelle 140 begrenzten Stromes mit Energie versorgt. Der Ausgang des Sensors 80 der Position des D-Ringes wird über einen Pufferstromkreis 142 an den Mikroprozessor 104 geliefert.

Es wird Bezug genommen auf Fig. 5, die die verschiedenen Stromkreise der ECU 70 in größerem Detail zeigt. Innerhalb des Blockes 100 sind der Zündschalter und die Fühler oder Schalter der linken Tür und der rechten Tür und des linken Schlosses und des rechten Schlosses dargestellt. Der Signalkon-

ditionierungsstromkreis 102 umfaßt getrennte Filter und Pufferverstärker für jeden Schalter oder Sensor, der im Block 100 dargestellt ist. Als ein Beispiel wird das Zündschaltersignal in einem Filternetzwerk empfangen, welches Kondensatoren C20 und 21, eine Diode D2 und einen Widerstand R63 aufweist. Wie es in der Struktur der Filter ersichtlich ist, ist dies für jedes der verbleibenden Sensorsignale oder Schaltersignale im wesentlichen identisch. Der Ausgang der Filter wird von einem Pufferverstärker empfangen, der ein umkehrender oder ein nicht umkehrender Verstärker oder solche Verstärker sein kann bzw. können und von dem besonderen Signal abhängig ist oder sind. Mit Bezug auf das Zündschaltersignal ist zu sagen, daß der Ausgang seines Filternetzwerkes in dem Pufferverstärker U6 empfangen wird. Der Ausgang jedes Pufferverstärkers oder der Pufferverstärker wird zu dem Schalterdetektorstromkreis 106 und dem Mikroprozessor 104 geliefert. Der Schalterdetektor 106 wirkt als ein ODER-Tor und er ist mit dem Energieverstärker 110 verbunden. Die Energiezufuhr 110 ist eine Zweifachenergiezufuhr, die Batteriespannung über ein Filternetzwerk empfängt; der Ausgang der Zweifachspannungszufuhr 110 ist eine Bereitschaftsspannung (STB) und eine gesteuerte Spannung (VCC). Wie zuvor erwähnt, wird die Zweifachenergiezufuhr 110 dazu benutzt, den Energieverbrauch zu minimieren, während das Fahrzeug nicht besetzt ist.

Als ein Beispiel, wenn der Zündschalter ausgeschaltet ist, beide Sicherheitsgurte geöffnet sind und die Türen geschlossen sind, erzeugt der Logikdetektor 106 kein Signal zum Aktivieren des Teiles gesteuerter Spannung (VCC) der Energiezufuhr 110, so daß lediglich Bereitschaftsenergie zu dem Signalkonditionierungsnetzwerk 102 und dem Schalterdetektor 106 geliefert wird. Alternativ, wenn einer der Schalter oder Sensoren 100 aktiviert wird, bewirkt der Detektorstromkreis 106, daß die Energiezufuhr ihren Teil gesteuerter Spannung (VCC) aktiviert. Weiterhin ist ersichtlich, daß der Schalterdetektor 106 auf ein Signal anspricht, welches von dem Mikroprozessor 104 erzeugt ist. Dieses Signal, welches als von den Zapfen 17 ausgehend dargestellt ist, spricht auf den Zustand des D-Ringes an. Wie



relativ zur Betriebsart 1 erwähnt, bewirkt, wenn der Schloßschalter 68 nicht aktiviert ist und die Türen geschlossen sind, die ECU 70, daß die Energiezufuhr in ihren Bereitschaftszustand zurückkehrt, wenn keinerlei Bewegung des D-Ringes während einer festgelegten Zeitperiode (typisch 1 bis 10 Minuten) stattgefunden hat. Während dieses Zustandes sind die betreffenden Ausgangssignale von dem Block 100 nicht vorhanden. Wenn somit keinerlei Bewegung des D-Ringes innerhalb einer solchen Zeitperiode stattgefunden hat, erzeugt die ECU ein Signal einer Spannung Null an dem Zapfen 17, wobei der Eingang zu ihrem betreffenden ODER-Tor U7 an Null geklemmt ist, wodurch gewährleistet ist, daß der Ausgang des Schalterdetektorstromkreises niedrig ist, um den Bereitschaftsenergiezustand einzuleiten, um Batterieenergie zu konservieren bzw. zu sparen. Während anderer Betriebsarten, d. h., wenn ein oder mehrere Signale von dem Block 100 empfangen werden, erzeugt der Mikroprozessor an dem Zapfen 17 ein Signal mit der Spannung 5 Volt.

Der Mikroprozessor 104 erzeugt eine Vielzahl von Steuersignalen, um die Rückholmotoren 34a und 34b über ihren Motortreiberstromkreis 126a bzw. 126b anzutreiben. Wie dargestellt, umfaßt jeder der betreffenden Motorantriebsstromkreise H-Brücken bekannter Ausführung, die MOSFET-Transistoren aufweisen. Jeder Treiberstromkreis weist zwei Transistoren auf, die mit dem betreffenden Rückholmotor in Reihe geschaltet sind, der mit der betreffenden Verbindungsstelle dieser Transistoren verbunden ist. Die unteren MOSFET-Transistoren jeder Reihenverbindung sind mit einem Stromüberwachungsanschluß versehen, der den durch den unteren oder niedrigeren der beiden Transistoren jedes Zweiges fließt, wobei ein solcher Strom dem Strom entspricht, der durch einen besonderen Rückholmotor 34 fließt. Dieser Stromüberwachungsanschluß ist mit dem Motorstromsensorstromkreis, wie beispielsweise 130 verbunden, der einen Strom-Spannungs-Umformer bzw. -Wandler aufweist. Der Ausgang jedes betreffenden Motorsensorstromkreises 130a bzw. 130b (der Ausgang des Verstärkers U4, C bzw. D) wird an den Mikroprozessor 104 geliefert.

Der festgestellte Motorstrom wird durch verschiedene Teile des Motorstromsensors gefiltert und verstärkt und an den Mikroprozessor geliefert, der integrale Analog-Digital-Wandler (A/D) aufweist, um die analogen Spannungen (entsprechend dem Motorstrom) zu einer digitalen Information bzw. zu einem digitalen Wort umzuwandeln, welches von dem Mikroprozessor verwendet werden kann, in welchem es mit einem vorbestimmten Stromgrenzwert verglichen wird.

Zwischen dem Mikroprozessor und jedem betreffenden Motortreiber 126a und 126b sind im wesentlichen identische Stromkreise 120a und 120b zum Konditionieren der Motorantriebs-signale vorgesehen. Bezüglich des Stromkreises 120a ist festzustellen, daß dieser Stromkreis (sowie der Stromkreis 120b) einer Anzahl von Funktionen dient. Der am weitesten rechts liegende Teil des Stromkreises 120a, der Tore U5 aufweist, gewährleistet das richtige Folgeschalten der Antriebstransistoren innerhalb des Motorantriebsstromkreises, da es erwünscht ist, in einem besonderen Reihenzweig des Motorantriebsstromkreises 126 nicht beide Antriebstransistoren gleichzeitig zu erregen. Wenn dies auftreten würde, würde ein Kurzschluß an dem Motorantriebsstromkreis 126a auftreten. Außer wenn eine Kompensation vorgesehen wäre, könnte diese Situation auftreten beim Liefern von Energie an den Mikroprozessor 104, da dessen Ausgänge, welche die betreffende Motortreiberkonditionierungsschaltung 120a treiben, schlecht als (ill) definiert sein können. Die verschiedenen Zenerdioden Z2 bis Z8 schützen die Motortreiber 126 gegenüber Spannungsspitzen, und die betreffenden Transistoren unmittelbar stromaufwärts der Zenerdioden schaffen einen Grad an Niveauverschiebung bzw. Pegelverschiebung.

Die Quelle 140 begrenzten Stromes steht mit dem Sensor 80 der Position des D-Ringes in Verbindung, dessen Ausgang durch den Stromkreis 142 gepuffert und an den Mikroprozessor geliefert wird, der die analoge Spannung entsprechend der Position des D-Ringes in ein digitales Wort bzw. eine solche Information wandelt.

Wie erwähnt, ist der Mikroprozessor auch in der Lage,

ein Warnsignal zu erzeugen, beispielsweise beim Ansprechen auf das obengenannte Zeitendesignal, welches an eine Warneinrichtung geliefert wird, beispielsweise eine Lampe 132. Ein weiterer Signaleingang zu dem Mikroprozessor wird von dem Stoßsensor 49 zugeführt. Weiterhin und beim Ansprechen auf das Stoßsensor-signal tritt der Mikroprozessor in die Betriebsart 5 ein und kann das Solenoid 50 zum Sichern oder Verriegeln der Rückhol-einrichtung erregen, um eine Sicherheitsgurtverlängerung körperlich zu verhindern.

Viele Änderungen und Modifizierungen der oben beschriebenen Ausführungsform der Erfindung können selbstverständlich ausgeführt werden, ohne vom Rahmen der Erfindung abzuweichen. Dementsprechend soll der Umfang der Erfindung nur durch den Umfang der anhängenden Ansprüche begrenzt sein.

Patentansprüche

1. Sicherheitsrückhaltesystem (10) für ein Fahrzeug, umfassend:

einen Sicherheitsgurt (20), der an einem Teil von ihm an einer Schloßeinrichtung (62,64) anbringbar ist, die einen Zungenteil (62), der an dem Sicherheitsgurt (20) angebracht ist, und ein Schloß (64) aufweist zum Aufnehmen der Zunge (62), eine erste Sensoreinrichtung (68) zum Erzeugen eines ersten Signales, welches einen geschlossenen und einen nicht geschlossenen Zustand anzeigt;

eine Bandführung (60), die an einem Fahrzeugteil (14) angebracht werden kann zum gleitbaren Aufnehmen eines Schultergurtteiles (22) des Sicherheitsgurtes (20);

eine Rückholeinrichtung (30), die an einem Strukturteil (14) des Fahrzeuges befestigt werden kann und eine Aufnahmespule (32), die an einem Ende des Schultergurtes (22) angebracht ist, und einen reversiblen Elektromotor (34) umfaßt in Antriebseingriff mit der Aufnahmespule (32) zum Drehen derselben in Aufwickelrichtung und umgekehrter Richtung beim Ansprechen auf Aufwickelsteuersignale und Umkehrsteuersignale, die von einer Aufwickel- und Umkehr-Steuerlogikeinrichtung (70;102,104,106) erzeugt werden beim Ansprechen auf den Zustand der ersten Sensoreinrichtung (68), und weitere Mittel (130) zum Erzeugen eines zweiten Signales, welches ein Motordrehmoment anzeigt,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das System weiterhin eine zweite Sensoreinrichtung (80), die mit der genannten Bandführung (60) zusammenwirkt, um ein drittes Signal zu erzeugen, welches eine Änderung der Bandführungsposition anzeigt, und eine erste Speichereinrichtung aufweist, die auf das dritte Signal anspricht zum Speichern eines Wertes, der eine neue Bandführungsposition anzeigt, und die in der Steuerlogikeinrichtung (70;102,104,106) inkorporiert ist, welche die Aufwickel- und Umkehr-Steuersignale auch beim Ansprechen auf den Zustand der zweiten Sensoreinrichtung (80) erzeugt.

2. Sicherheitsrückhaltesystem nach Anspruch 1, wobei die Bandführung (60) einen D-Ring aufweist, der an dem Fahrzeugteil drehbar angebracht werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Sensoreinrichtung ein Signal erzeugt, welches Bewegung des D-Ringes anzeigt.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuerlogikeinrichtung (70) eine Betriebsartauswahleinrichtung umfaßt, die auf das erste, das zweite und das dritte Signal anspricht zum Steuern verschiedener Betriebsarten des Systems.

4. System nach Anspruch 3, wobei die Steuerlogikeinrichtung (70) eine erste Betriebsarteinrichtung umfaßt zum Bestimmen einer ersten Betriebsart beim Ansprechen auf den Nicht Geschlossen-Zustand des ersten Signales und zum Erzeugen eines Aufwickelsignales der ersten Betriebsart, um zu bewirken, daß der Motor (34) den Sicherheitsgurt (20) um die Aufnahmespule (32) aufwickelt, und zum Beenden eines solchen Aufwickelns, wenn das zweite Signal einen vorbestimmten Wert erreicht, der einen Zustand angezogenen Gurtes anzeigt.

5. System nach Anspruch 4, wobei die erste Betriebsarteinrichtung Mittel umfaßt zum Erzeugen des Aufwickelsignales der ersten Betriebsart für eine zweite Zeitdauer, nachdem das zweite Signal den vorbestimmten Wert erreicht, um den Motor

(34) zu veranlassen, wiederum zu versuchen, den Sicherheitsgurt (20) aufzuwickeln.

6. System (10) nach Anspruch 4, wobei die Steuereinrichtung eine zweite Betriebsarteinrichtung umfaßt zum Bestimmen einer zweiten Betriebsart während Zeitdauern, in denen der Sicherheitsgurt (20) um einen Insassen herum aufliegt, und zwar beim Ansprechen auf das erste Signal, welches einen geschlossenen Zustand anzeigt, und das dritte Signal und Abweichungen des ersten D-Ring-Wertes, der die Position des D-Ringes (60) anzeigt nach dem Aufwickeln des Sicherheitsgurtes (20) und umfassend Mittel zum Erzeugen eines Aufwickelsignales der zweiten Betriebsart, um zu veranlassen, daß der Motor (34) mit maximaler Geschwindigkeit aufwickelt, und zum Erzeugen eines Umkehrsignales der zweiten Betriebsart, nachdem das zweite Signal einen vorbestimmten Wert erreicht, um den Motor (34) zu veranlassen, während einer kurzen Zeitperiode eine Umkehr zu bewirken, um die Spannung des Schultergurtes (22) an dem Insassen aufzuheben.

7. System nach den Ansprüchen 2 und 6, wobei nach der Umkehr des Motors die Steuereinrichtung, die dann gegenwärtige zweite Position des D-Ringes (60) überwacht und speichert, wie sie durch die zweite Sensoreinrichtung (80) angegeben ist.

8. System nach Anspruch 7, wobei die Steuereinrichtung eine Vergleichseinrichtung umfaßt zum Bestimmen relativer Änderung der Position des D-Ringes relativ zu der gespeicherten zweiten Position derart, daß für Änderungen der Position des D-Ringes in einer ersten Richtung, die ein Losewerden des Sicherheitsgurtes anzeigen, und Änderungen der Position des D-Ringes in einer zweiten Richtung, die eine Verlängerung des Sicherheitsgurtes (20) anzeigen und nach einer vorbestimmten Warteperiode, Aufwickel- und Umkehr-Steuersignale der zweiten Betriebsart erzeugt werden.

9. System (10) nach Anspruch 4, wobei die Steuereinrichtung eine dritte Betriebsarteinrichtung umfaßt zum Bestimmen einer anderen Betriebsart, die zu einem unvollständigen Anschnallvorgang in Beziehung steht, umfassend Mittel zum Feststellen des Nicht Angeschnallt-Zustandes des ersten Signals;

wobei eine Vergleichseinrichtung vorgesehen ist zum Erzeugen eines Aufwickelsignales innerhalb einer vorbestimmten dritten Zeitgeberperiode, wenn der Zustand des ersten Signales sich nicht von Nicht Geschlossen oder Nicht Angeschnallt zu Geschlossen oder Angeschnallt geändert hat.

10. Verfahren zum Steuern des Arbeitens eines Sitzgurtsystems (10), welches einen Sicherheitsgurt (20), der ein Ende hat, das mit einem Schloß (64) verbunden werden kann, und einen Schultergurtteil (22) aufweist, der mit einem motorgetriebenen Rückholorgan (30) verbunden ist, welches einen reversiblen Motor (34) umfaßt, wobei der Schultergurtteil (22) durch einen D-Ring (60) hindurch gleitbar aufgenommen ist, welchem ein zweiter Sensor (80) zugeordnet ist, um ein drittes Signal zu erzeugen, welches die Bewegung des D-Ringes (60) angibt, ein erster Sensor (68) vorgesehen ist, um ein erstes Signal zu erzeugen, welches den Geschlossen-Zustand des Schlosses (64) anzeigt, und wobei eine Steuerlogikeinrichtung (70) vorgesehen ist zum Steuern der Betriebsarten des Systems beim Ansprechen auf Bewegung des D-Ringes, wobei das Verfahren die Schritte umfaßt des:

Erzeugens eines dritten Signals, welches Bewegung des D-Ringes anzeigt, und des Speicherns eines solchen dritten Signals;

Erzeugens eines ersten Signals, welches den Geschlossen-Zustand oder den Nicht Geschlossen-Zustand des Sitzgurtes anzeigt;

Erzeugens eines Motoraufwickelsignals in ansteigender Art, um zu bewirken, daß der nicht geschlossene Sitzgurt zurückgezogen wird; und des

Beendens des Aufwickelns durch den Motor bei Erzeugung eines dritten Signals, welches einen vorbestimmten Wert des Motordrehmomentes anzeigt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, umfassend den Schritt des Überwachens der gegenwärtigen Bewegung des D-Ringes; des Vergleichens der gegenwärtigen Bewegung des D-Ringes mit dem gespeicherten dritten Signal während einer ersten Zeitperiode, und des Erzeugens des Aufwickelsignales, wenn die Bewegung des D-Ringes sich geändert hat.



FIG. 1

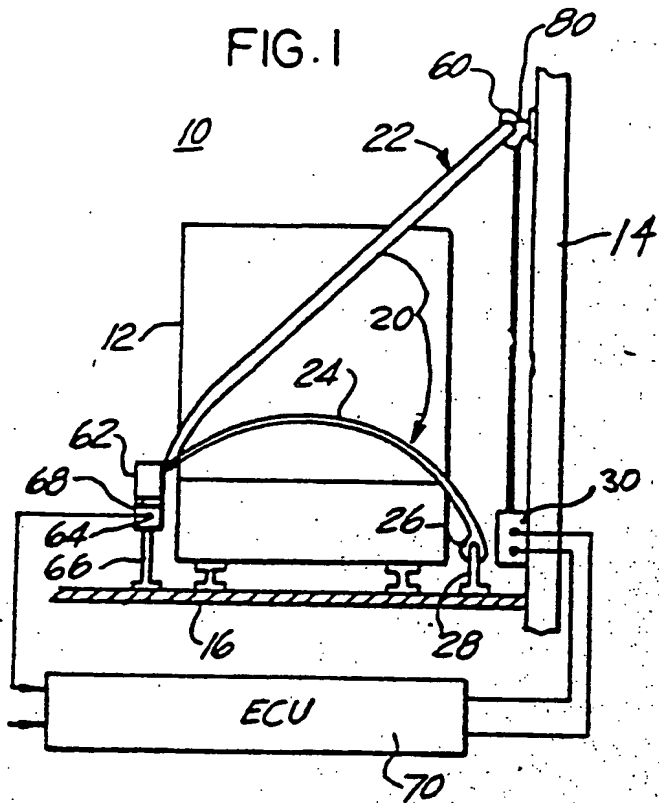


FIG. 3

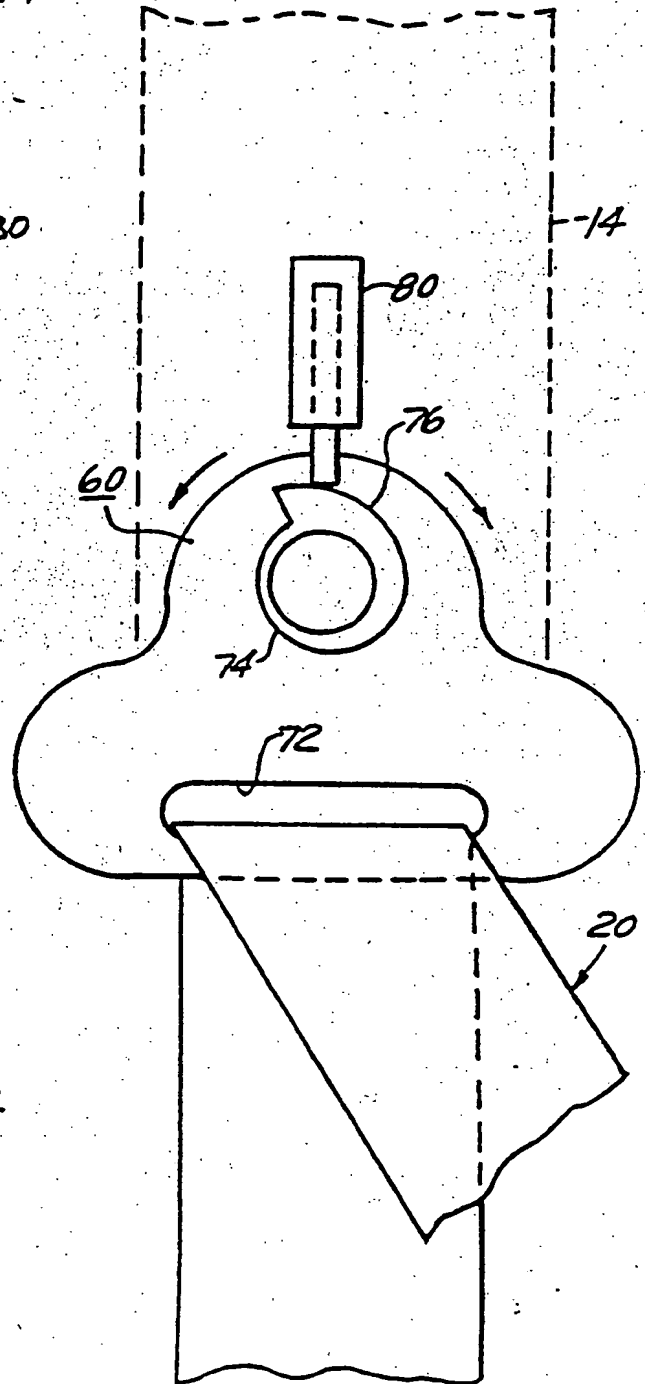


FIG. 2

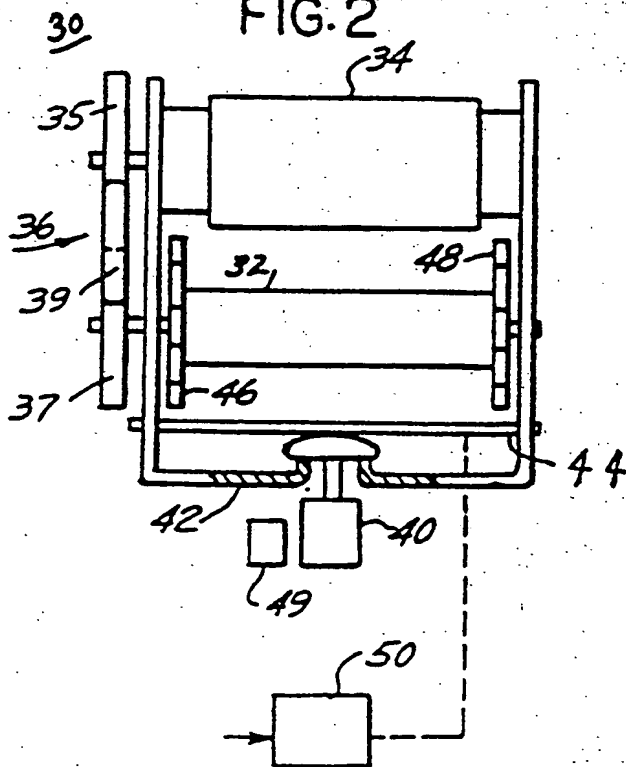
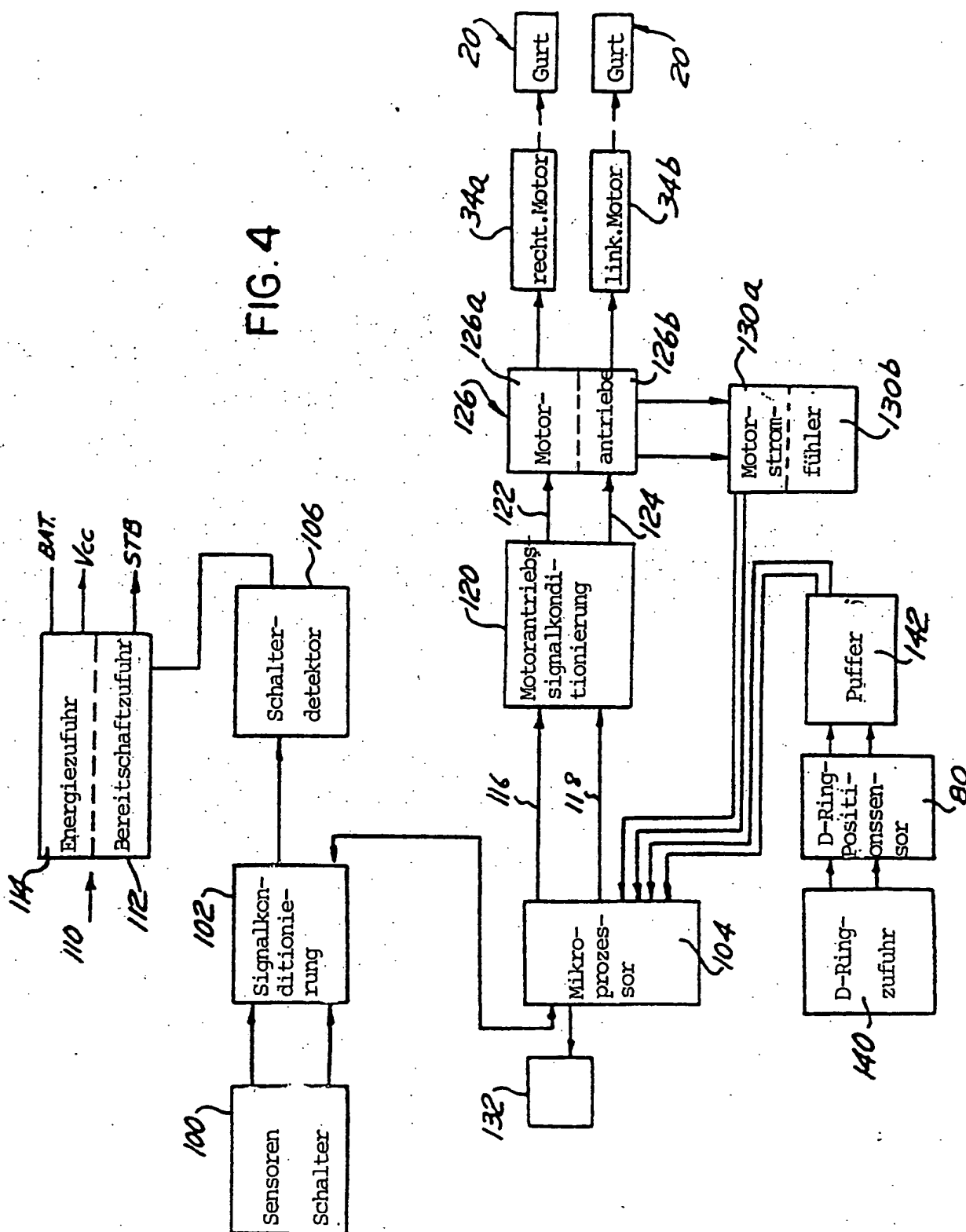
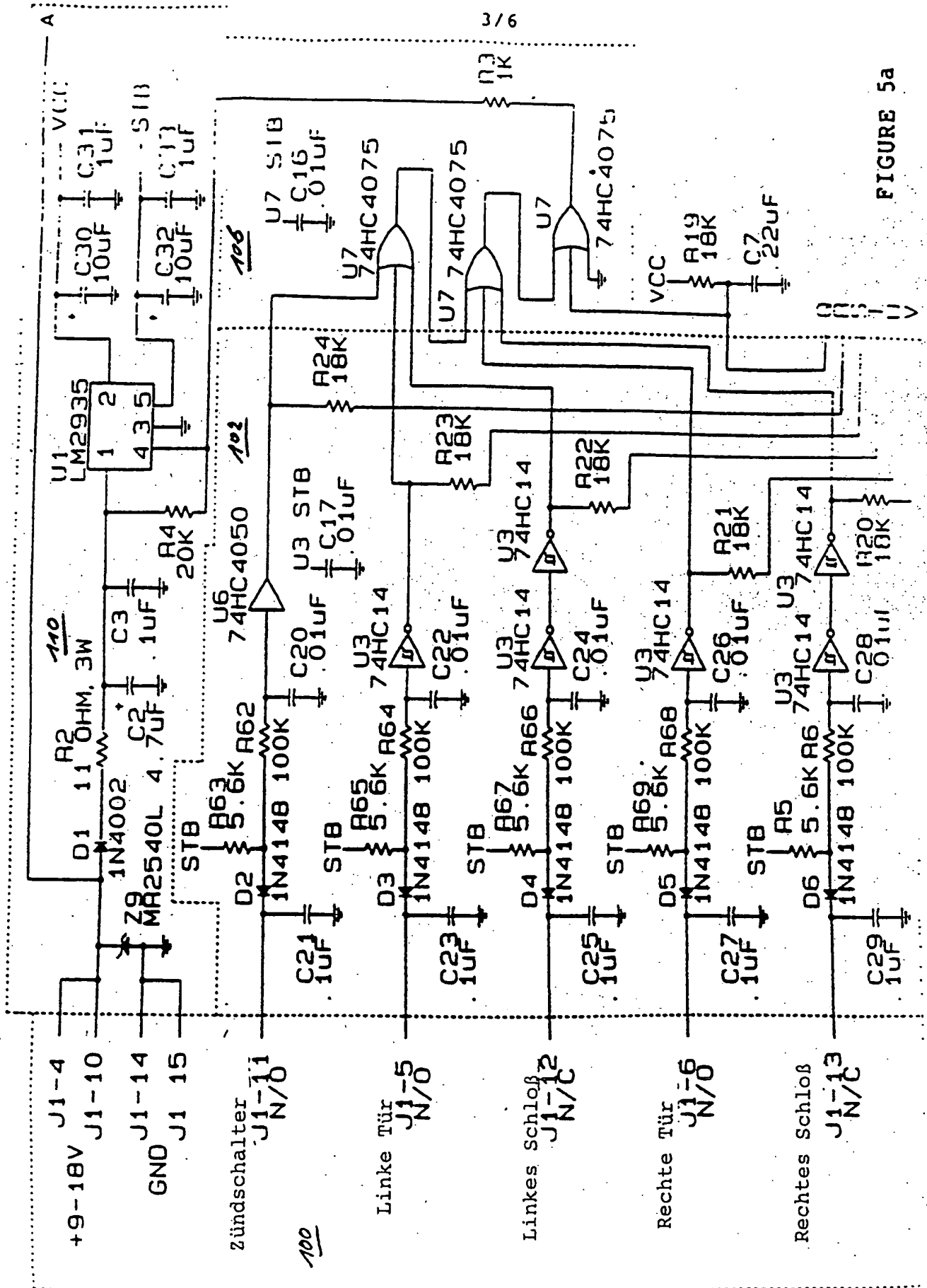


FIG. 4





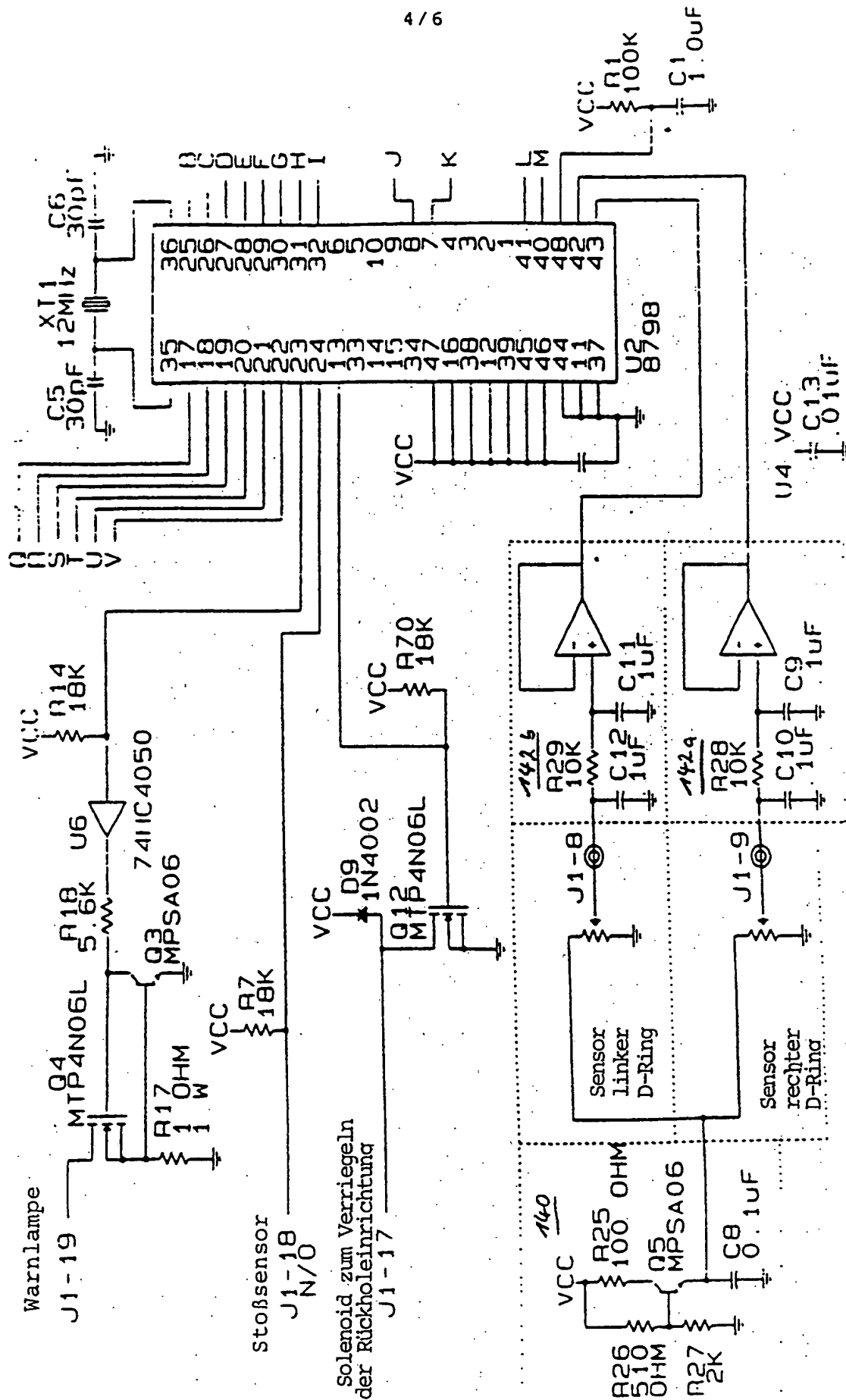


FIGURE 5b

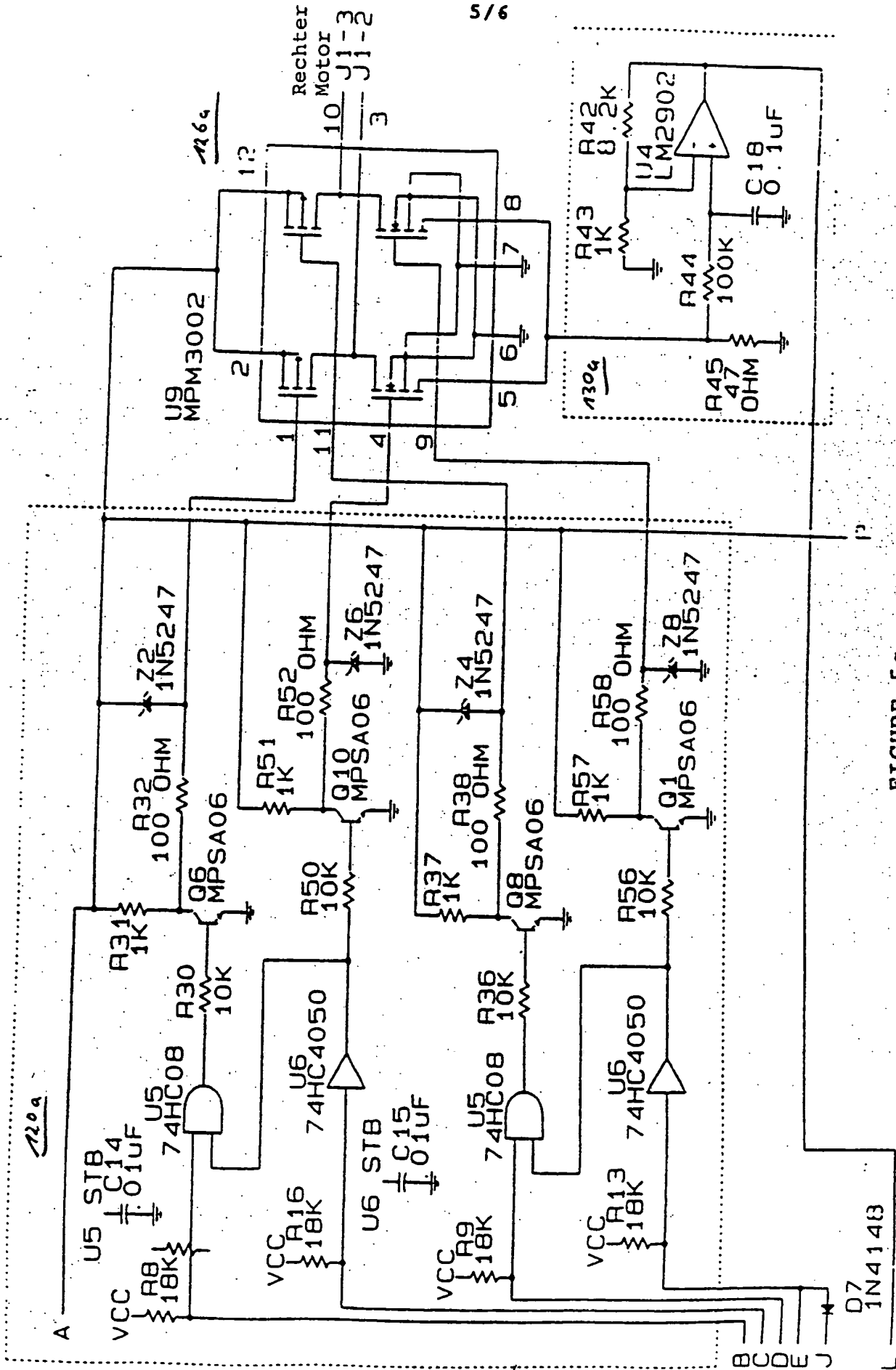


FIGURE 5c

6/6

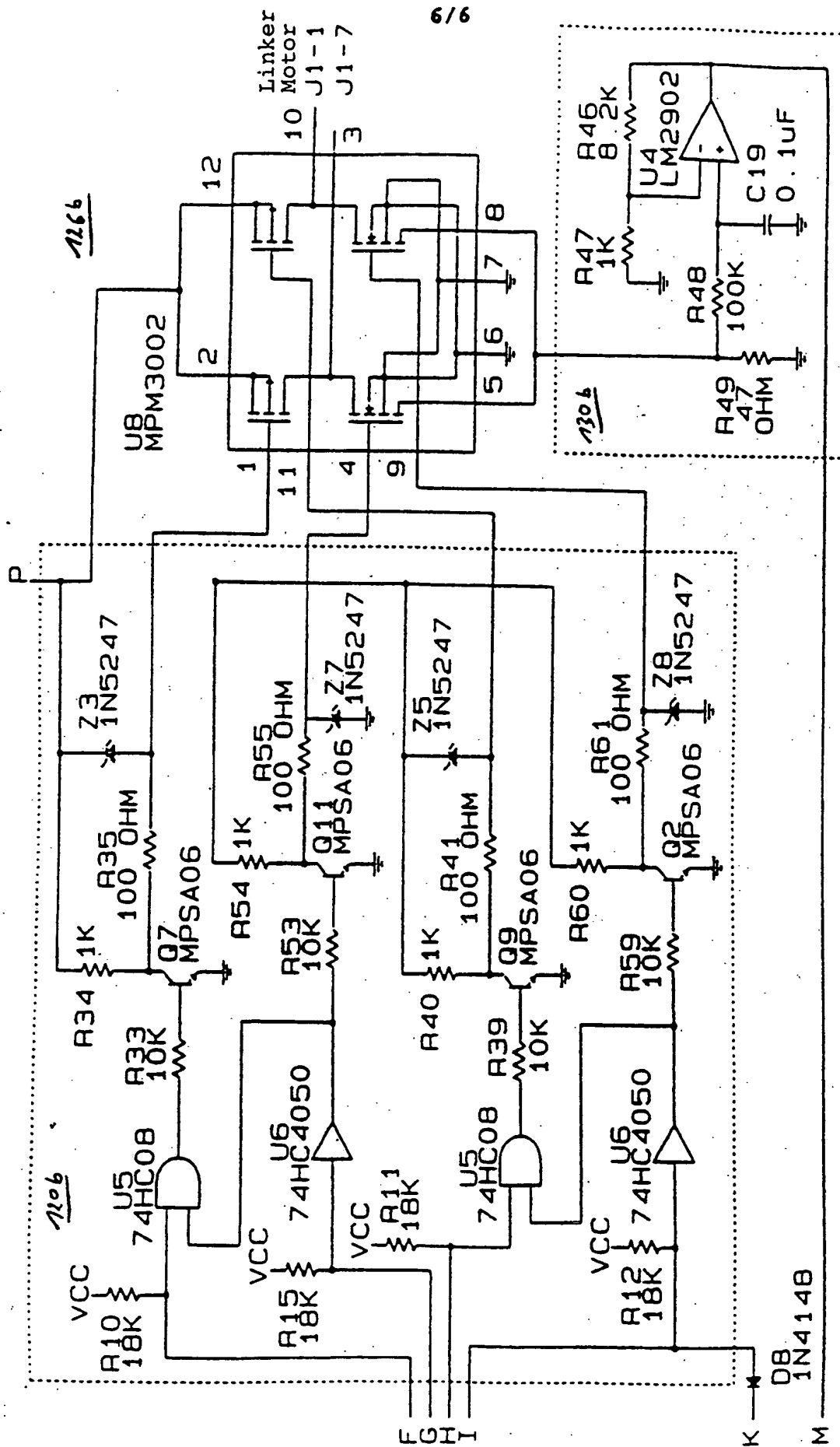


FIGURE 5d

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**